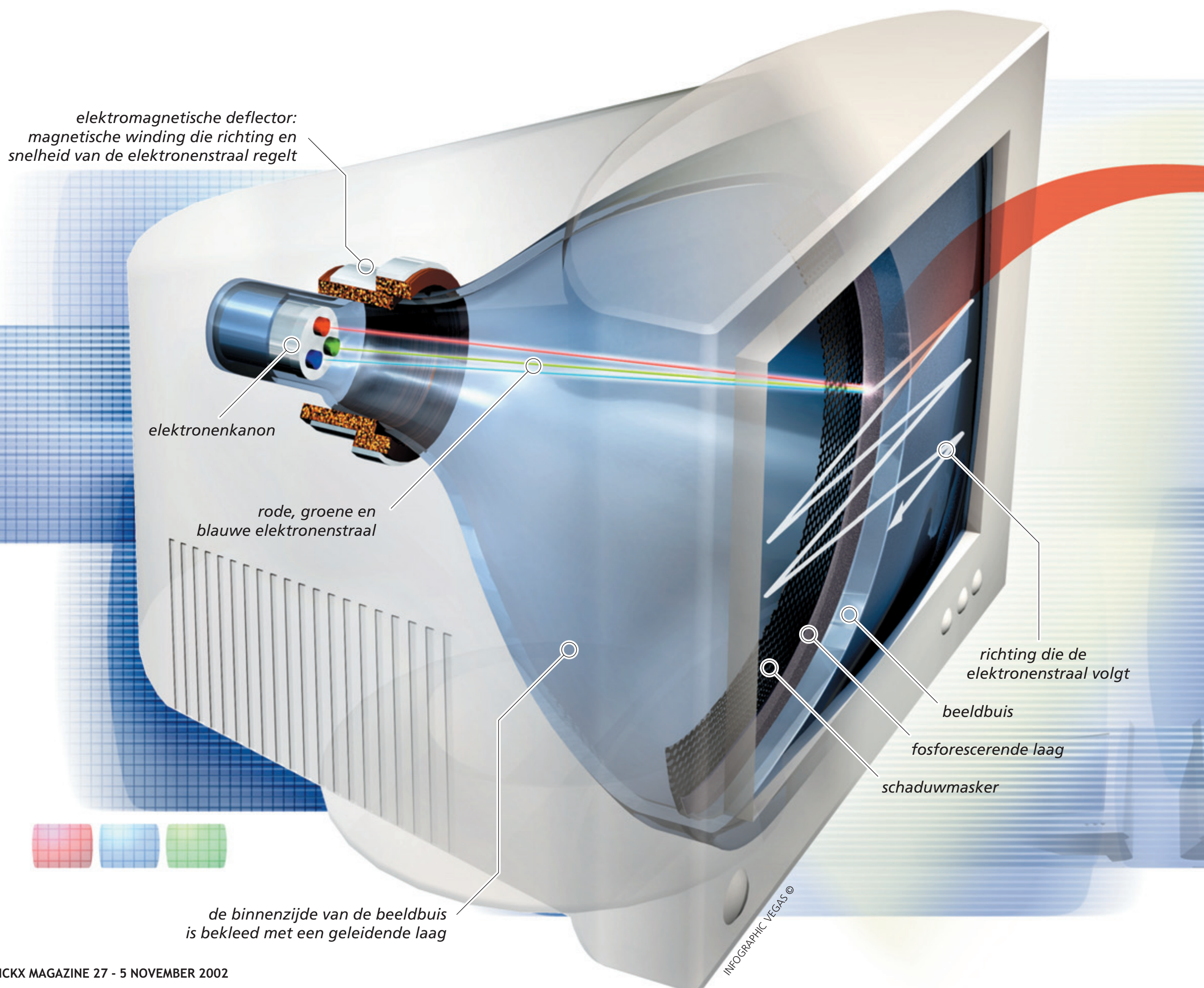
De monitor

Alle kleuren van de

Beelden op je scherm bestaan uit duizenden kleine puntjes. Maar hoe krijgen die puntjes op je scherm de juiste kleur? Waarom is die bak zo groot? En op basis waarvan kunnen we zeggen of een monitor 'goed' is? In deze 'Hoe werkt?' doen we het mysterie van de CRT-monitor in geuren, en vooral in kleuren uit de doeken.

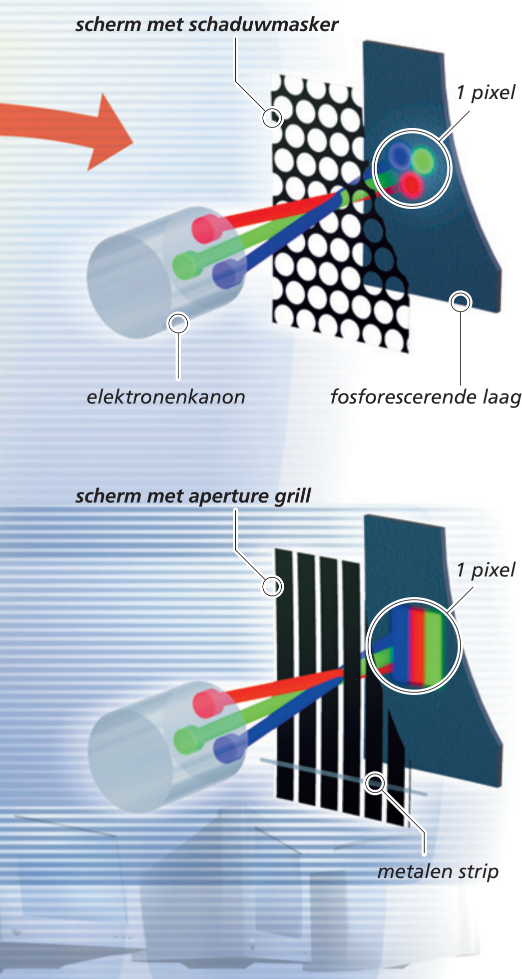
Moderne schermen zijn al lang niet meer te vergelijken met de IBM-schermen uit de pioniersjaren waarop alleen wat groene letters te zien waren. Nu weet je niet waar eerst te kijken als je op zoek moet naar een nieuwe monitor. Niet enkel qua prijs, maar ook qua type zijn de mogelijkheden bijna eindeloos. CRT, *lcd*, *plasma*... je zou van minder duizelen. Hoe dan ook, als je in de winkel staat, verdient je beeldscherm zeker evenveel kieskeurigheid als je pc zelf. Je monitor is immers het medium waarop je het resultaat van je acties kan bewonderen, en je zit er algauw een niet te overzien aantal uurtjes per week achter. Als dat beeldscherm dan van mindere kwaliteit is, heb je binnen de kortste keren hoofdpijn.

De standaardmonitor op je bureau wordt een CRT-monitor genoemd. CRT is de afkorting van Cathode Ray Tube, en die afkorting wijst op de manier waarop het beeld opgebouwd



regenboog

wordt. Naast die logge CRT's heb je ook nog lcd-schermen, die nu erg populair zijn omdat de beeldkwaliteit steeds beter wordt, en de prijs blijft zakken. Het zijn ultraplatte schermen, en ze nemen dus veel minder plaats in op je bureau. Ze produceren ook een helderder beeld en zijn heel wat zuiniger. Het energieverbruik van een klassieke monitor is zo'n drie keer hoger dan dat van een lcd. Om die reden én omdat pc's vaak de hele dag blijven aanstaan, werd in 1993 'Energy Star' in het leven geroepen. Dat programma zorgt ervoor dat de (CRT-)monitor overschakelt op een energiezuinige modus van zodra je 'm een tijdje niet gebruikt. Overigens: je zou er misschien niet onmiddellijk aan denken, maar een beeldscherm heeft veel overeenkomsten met een printer. Beide apparaten zijn louter passief, en wachten op input van buitenuit. Tenzij je over een touchscreen beschikt, dan kan je wel interactief omspringen met je beeldscherm.



Met een kanon op een mug schieten

Op de binnenkant van je beeldscherm is een fosforescerende laag aangebracht. Deze laag bestaat uit duizendenden kleine fosforescerende puntjes (dots). Fosforen zijn chemische samenstellingen die licht uitstralen wanneer ze in aanraking komen met een elektronenstraal. De samenstelling van de fosforen bepaalt de kleur die ze uitstralen wanneer ze geraakt worden door... kanonnen, jawel. Achteraan in je kleurenscherm zitten drie elektronenkanonnen, eentje voor elke basiskleur. Zo schiet het 'rode' kanon elektronen af op de rode fosforpuntjes, het groene kanon uiteraard op de groene puntjes. De intensiteit van de elektronenstraal die afgevuurd wordt op een bepaald puntje, bepaalt de kleur en de lichtsterkte die het fosfor uitstraalt. Op die manier kan het volledige kleurengamma weergegeven worden. Indien elke van de drie basiskleuren geraakt wordt door een elektronenstraal met dezelfde intensiteit, krijgen we een witte pixel. Een pixel is de combinatie van één rood, één groen en één blauw fosforpuntje. Ofwel: de kleine puntjes die je op je scherm ziet. Ze bestaan allemaal uit drie dots, maar wij nemen ze waar als één pixel die één enkele kleur heeft. Tussen het drievoudige elektronenkanon en het scherm moet trouwens een bepaalde fysieke afstand bestaan. Dat verklaart de (nog steeds) vrij grote afmetingen van een beeldscherm, terwijl alle andere elektronische componenten steeds kleiner worden. Het elektronenkanon doorloopt je beeldbuis van links naar rechts, en van boven naar onder, de besturing ervan is in handen van de videokaart.

Hoe kan dat kanon nu zo precies mikken, en enkel de correcte dots raken? Daarvoor wordt een schaduwmasker gebruikt ('shadow mask'). Dat is een geperforeerde metalen plaat die zich tussen het elektronenkanon en het scherm bevindt. De plaat 'markeert' de elektronenstraal en absorbeert de elektronen die de verkeerde richting uitgaan. Het kanon kan ook op een andere manier 'gericht' worden, namelijk door een 'aperture grill'. Daarbij wordt het licht 'geleid' dankzij honderden verticaal lopende metalen strips. Trinitron-monitoren maken gebruik van deze technologie. De fijne draden laten meer elektronen door

VAKTAAL

Lcd: Liquid Crystal Display. Een technologie waarbij ieder beeldpuntje van een scherm uit een heel klein vloeibaar kristal bestaat. Door een aantal kristalletjes onder stroom te zetten kan er licht worden afgestraald en ontstaat er een beeld. Je kent het principe ongetwijfeld van de digitale horloges.

Plasma-scherm: een schermtechnologie voor dunne schermen waarbij tussen twee glasplaten een neon/xenon-gasmengsel wordt vastgehouden. Het gas produceert, onder invloed van elektriciteit, licht geïoniseerd plasma, en uiteindelijk gekleurde fosforen.

dan een schaduwmasker, wat leidt tot een helderder beeld. De aanraking van de elektronen met de metaaldraden zorgt er wel voor dat die laatste opwarmen. Dat veroorzaakt soms lichte trillingen, met een onstabiel beeld als gevolg. Om dat te vermijden, worden enkele stabiliserende draden geplaatst. Die lopen van links naar rechts. Dat vermindert eventuele trillingen, maar resulteert in de reflectie van een aantal horizontale lijnen bovenaan en onderaan op je scherm. Het aantal lijnen is afhankelijk van de grootte van je monitor. Doorgaans zijn de fijne lijntjes enkel zichtbaar op een solide, heldere achtergrond, maar zelfs dan moet je heel goed kijken.



Verversen aub!

Het aantal keren per seconde dat het beeld op je scherm opnieuw getekend wordt, noemen we de refresh rate van de monitor. Die wordt, gemeten in Hertz. Dat hertekenen is nodig omdat een dot maar een fractie van een seconde zichtbaar oplicht. Om een ononderbroken beeld te krijgen, moet het scherm dus vele malen per seconde opnieuw getekend worden. Bij een lage refresh rate lijkt het voor je oog alsof je scherm flikkert. Met als gevolg dat je oog sneller moe zal worden. De refresh rate daalt naarmate je de resolutie verhoogt, en dat klopt als je bedenkt dat er dan meer meer horizontale lijnen (opnieuw) getekend moeten worden. Bij het hertekenen van je beeld wordt een onderscheid gemaakt tussen interlaced en non-interlaced. Bij interlacing zal het scherm afwisselend enkel de even en de oneven lijnen opnieuw tekenen. Het fosfor op het scherm houdt de lichtuitstraling van de dots lang genoeg vast om je oog de illusie te geven dat alle lijnen, en niet alleen de oneven of de even, opnieuw getekend worden. Als je een gevoelig paar ogen hebt, kan je dit trucje misschien wel waarnemen, en dan koop je het best een scherm met de non-interlaced technologie die telkens alles 'ververst'. De dot pitch van een monitor (gemeten in millimeter (mm)) is de afstand tussen twee gaatjes in het schaduwmasker, en ligt meestal tussen 0,24 en 0,28. Hoe lager de dot pitch, hoe realistischer en gedetailleerder je beeld wordt. Laat je een hogeresolutie scherm een lagere resolutie weergeven, dan wordt de dot pitch hoger. Elke monitor heeft een maximale resolutie, afhankelijk van het aantal pixels dat het scherm kan tonen. Een doorsnee televisie heeft een dot pitch van 0,5 mm, bij projectieschermen kan dat oplopen tot 1 mm.



Te weinig scherm voor je geld?

De grootte van een scherm wordt weergegeven in inch (1 inch=2,54 cm). Tegenwoordig heeft zowat iedereen thuis een 17-inch monitor staan. Meer gefortuneerde pc-gebruikers schaffen zich een 19-inch of 21-inch exemplaar aan. Je beeldbuis is echter nooit over het volle oppervlak zichtbaar, een deel zit achter de behuizing (aan de zijkanten van je scherm) verborgen. Het deel van de beeldbuis dat je ziet, wordt de 'viewable area' genoemd. Van dat zichtbare gedeelte wordt echter ook niet het volledige oppervlak gebruikt. Je hebt immers altijd kleine zwarte randen omheen je eigenlijke beeld. Met behulp van de controleknoppen op je monitor kan je de grootte van dat beeld wel ietsje aanpassen, maar wees je er wel bewust van dat een beeld in de uithoeken van je scherm sterk vervormd raakt. Niet alle 17-inch schermen zijn dus even 'groot'. Sommige fabrikanten geven in de technische specificaties ook de afmetingen van het zichtbare deel mee, maar dat doen ze lang niet allemaal. In afwachting van een consensus raden we je dus aan om een meetlat bij je te hebben als je gaat winkelen. Als je elke inch die je betaalt ook echt wil zien, dan biedt de lcd-technologie de oplossing: het deel dat verborgen zit achter de behuizing is dan verwaarloosbaar klein. Het zichtbare deel van een 'flatscreen' van 17-inch is vaak even groot als dat van een CRT van 19-inch.

Beken kleur!

De combinatie van de capaciteiten van je grafische kaart en de mogelijkheden van je monitor bepalen hoeveel kleuren weergegeven kunnen worden. Op een *CGA*-monitor kan je nooit meer dan vier kleuren tonen, zelfs als je de meest recente grafische kaart (Geforce4) in je pc hebt zitten. De kleurdiepte wordt bepaald door het aantal *bits* dat gebruikt wordt voor de beschrijving van één enkele pixel. Stel: je hebt één bit per pixel. Die bit kan de waarde 0 of 1 aannemen. Dat betekent dat we een pixel slechts twee kleuren kunnen laten tonen (bijvoorbeeld 0 voor wit en 1 voor zwart). Vandaag gebruikt bijna iedereen 16 of 32 bits. Kijk even bij **Start - Configuratiescherm - Beeldscherm**. Daar staat onder het tabblad **Instellingen** onderaan welke kleurdiepte je hebt ingesteld. Bij een kleurdiepte van 32 bits worden er 24 bits gebruikt per pixel (dat zijn 16.277.216 mogelijke kleurwaarden) en 8 bits voor het zogenaamde 'alfa-kanaal'. Dat alfa-kanaal definieert hoe de kleuren van de pixel aangepast moeten worden als de pixel overlapt met een andere pixel. Dat is vooral van belang bij animaties, waar veel beeldovergangen gebruikt worden.

— Benjamin Carlier —

VAKTAAL

Bit: Binary Digit. De kleinste eenheid in informatie die een computer kan begrijpen. De waarde is 0 of 1.

CGA: Het eerste kleurenscherm. De Color Graphics Adapter uit 1981 kon 4 kleuren weergeven in een resolutie van 320x200 pixels.